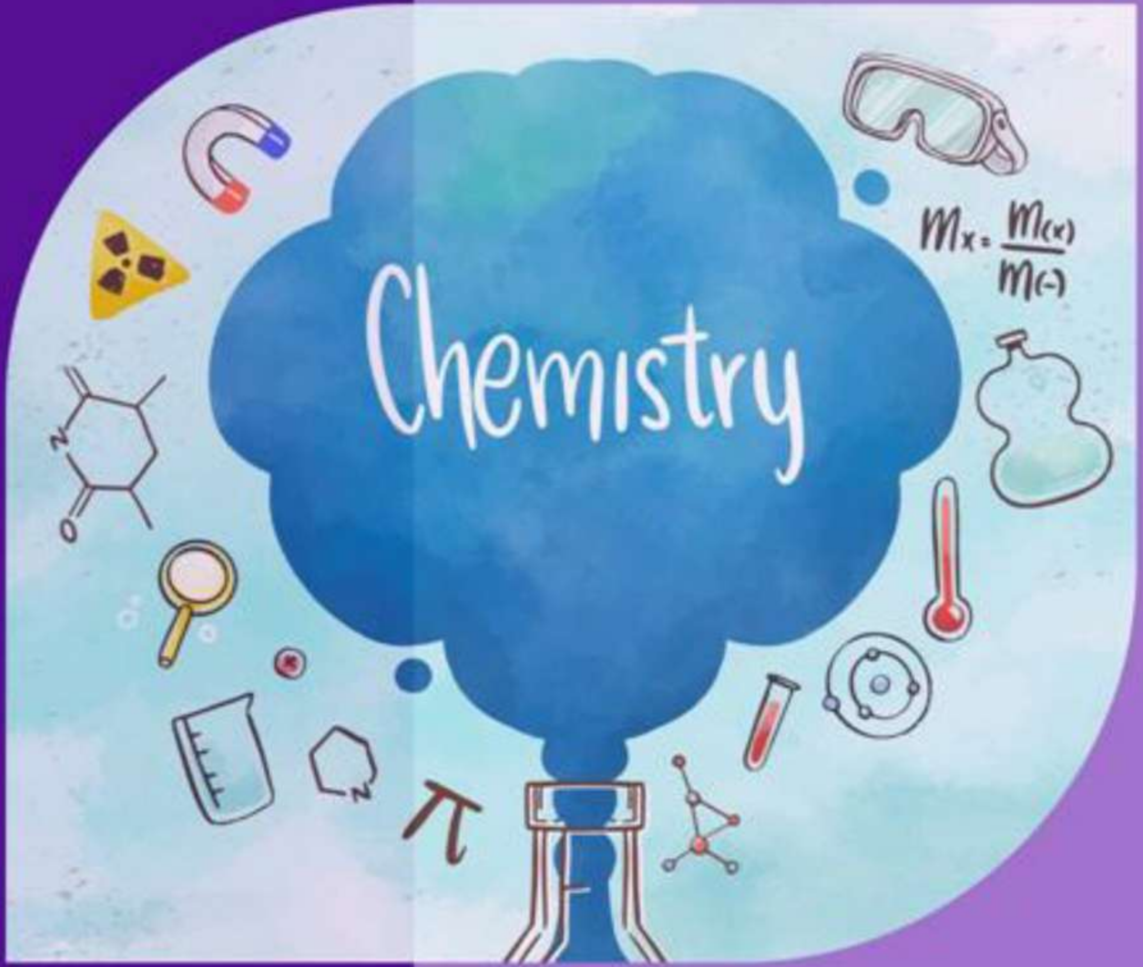
মেডিকেল এন্ড ডেন্টাল এডমিশন প্রোগ্রাম ২০২০

রসায়ন

লেকচার : C-04

অধ্যায় ০৪ : রাসায়নিক পরিবর্তন (গতিবিদ্যা ও তাপরসায়ন)



উন্মেষ
মেডিকেল এন্ড ডেন্টাল এডমিশন কেয়ার

www.unmeshbd.com

মেডিকেল ও ডেন্টাল ভর্তি পরীক্ষার জন্যে এই অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ টপিকসমূহঃ

গুরুত্ব	টপিক	ভর্তি পরীক্ষায় যে বছর প্রশ্ন এসেছে
✪	রাসায়নিক বিক্রিয়া ও গ্রিন কেমিস্ট্রি/সজীব রসায়ন	MAT: 02-03
✪✪✪	একমুখী ও উভমুখী বিক্রিয়া	MAT: 10-11, 04-05, 02-03, 01-02; DAT: 10-11, 08-09
✪✪✪	বিক্রিয়ার হার ও সক্রিয়ণ শক্তি	MAT: 08-09, 04-05; DAT: 04-05
✪✪✪	প্রভাবক বা অনুঘটক	MAT: 17-18, 16-17, 13-14, 08-09; DAT: 17-18
✪✪	জৈব প্রভাবক/এনজাইম	MAT: 11-12, 02-03; DAT: 16-17
✪✪✪	ভর ও শক্তির নিত্যতা সূত্র ও বিভিন্ন প্রকার তাপীয় পরিবর্তন	MAT: 18-19,13-14, 10-11, 05-06, 03-04; DAT: 02-03
✪	তাপ রাসায়নিক সূত্র	MAT: 06-07

গ্রিন কেমিস্ট্রিঃ

অন্য নাম: Clean/Benign/Sustainable Chemistry.

প্রস্তাবক: যুক্তরাষ্ট্রের মি. পল অ্যানাস্তাম এবং ওয়ারনার।

পরিবেশবান্ধব রসায়ন

গ্রিন কেমিস্ট্রিঃ

গ্রিন কেমিস্ট্রির ১২টি নীতি আন্তর্জাতিকভাবে রসায়নবিদদের দ্বারা নির্ধারিত হয়েছে।

১. বর্জ্য পদার্থ রোধকরণ,
২. সর্বোত্তম এটম ইকন্যামি,
৩. ন্যূনতম ঝুঁকির পদ্ধতি ব্যবহার,
৪. নিরাপদ কেমিক্যাল পরিকল্পনা,
৫. নিরাপদ দ্রাবক ব্যবহার,
৬. বিক্রিয়ার শক্তি দক্ষতা পরিকল্পনা
৭. নবায়নযোগ্য কাঁচামাল ব্যবহার,
৮. ন্যূনতম উপজাতক,
৯. প্রভাবক প্রয়োগ,
১০. প্রাকৃতিক রূপান্তর পরিকল্পনা,
১১. যথাসময়ে দূষণ নিয়ন্ত্রণ,
১২. দুর্ঘটনা প্রতিরোধ

Previous question

গ্রিন কেমিস্ট্রির সমার্থক শব্দ নয় কোনটি? (MAT: 02-03)

(a) Clean Chemistry

(b) Chemical Chemistry

(c) Benign Chemistry

(d) Sustainable Chemistry

একমুখী বিক্রিয়াঃ

- একমুখী বিক্রিয়া কোনো না কোনো সময়ে গিয়ে সম্পূর্ণতা লাভ করে।
- বিক্রিয়কসমূহ সম্পূর্ণরূপে উৎপাদে পরিণত হয়।
- একমুখী বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে মুক্ত শক্তির হ্রাস ঘটে। মুক্ত শক্তির পরিবর্তন $(\Delta G) < 0$

$2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl + 3O_2(g)\uparrow$

$C + O_2 \rightarrow CO_2\uparrow$

উভমুখী বিক্রিয়াঃ

- এ বিক্রিয়াগুলো উভয় দিক থেকে শুরু করা যায়।
- এ বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণ হয় না।
- এ বিক্রিয়াগুলো সাম্যাবস্থায় আসার প্রবণতা আছে।
- এ বিক্রিয়াকে সমীকরণ আকারে লিখতে বিপরীতমুখী দুটি অর্ধতীর ($\rightleftharpoons$) চিহ্ন ব্যবহার করা হয়।
- সম্মুখ বিক্রিয়ার হার পশ্চাৎমুখী বিক্রিয়ার হারের সমান হলে বিক্রিয়াটি সাম্যাবস্থায় উপনীত হয়।

$$H_2 + I_2 \overset{450°C}{\rightleftharpoons} 2HI$$

$$CuSO_4.5H_2O \overset{260°C}{\rightleftharpoons} CuSO_4 + 5H_2O$$

Prevoius question

হাইড্রোজেন আয়োডাইডের রং নিম্নের কোনটি? [MAT: 10-11, 04-05]

(a) হালকা বেগুনি

(b) হালকা সবুজ

(c) হালকা লাল

(d) হালকা হলুদ

Poll question 01

- একটি আবদ্ধ পাত্রে হাইড্রোজেন ও গাঢ় বেগুনি বর্ণের আয়োডিন নিম্নের কত তাপমাত্রায় রেখে দিলে হাইড্রোজেন আয়োডাইড উৎপন্ন হয়?

(a) 450° C

(b) 550° C

(c) 350° C

(d) 250° C

উভমুখী বিক্রিয়াকে একমুখী করার উপায়ঃ

- খোলা পাত্রে বা উন্মুক্ত স্থানে বিক্রিয়া করে
- বিক্রিয়াজাত অধঃক্ষেপ আলাদা করে
- রাসায়নিকভাবে উৎপাদকে বিক্রিয়াস্থল থেকে আলাদা করে

$$NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl \downarrow + NaNO_3$$

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2 \uparrow$$ (খোলা পাত্রে)

$$CH_3COOC_2H_5 + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + C_2H_5OH$$

$$CH_3COOC_2H_5 + NaOH \rightarrow CH_3COONa + C_2H_5OH$$

Poll question 02

❑ উভমুখী বিক্রিয়াকে একমুখী করার ক্ষেত্রে কোনটি প্রযোজ্য?

(a) বিক্রিয়কগুলো যদি কঠিন বা তরল হয় এবং একটি উৎপাদ গ্যাসীয় হয়

(b) একটি উৎপাদ দ্রবণ থেকে অধঃক্ষিপ্ত হলে

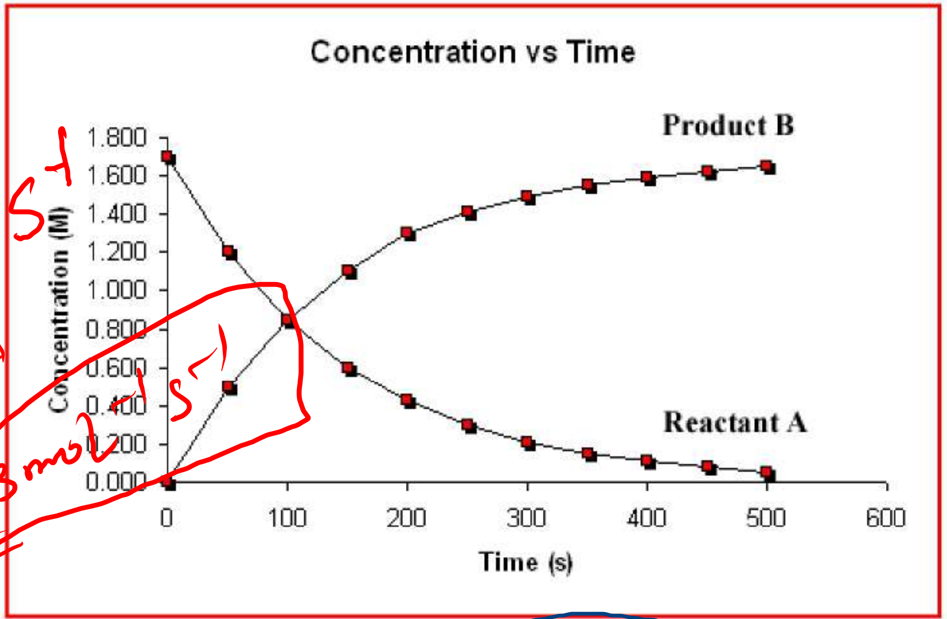
(c) কোন উৎপাদকে রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে সরিয়ে নিলে

(d) সবগুলো

বিক্রিয়ার গতি/হারঃ

বিক্রিয়ার হার = ঘনমাত্রার পরিবর্তন / সময়ের পরিবর্তন

∴ বিক্রিয়ার হারের একক = মোল লিটার$^{-1}$ সেকেন্ড$^{-1}$



$$rate = -\frac{dc}{dt} = +\frac{dx}{dt}$$

$$aA + bB \longrightarrow cC + dD$$

$$rate = -\frac{1}{a}\frac{dA}{dt} = -\frac{1}{b}\frac{dB}{dt} = +\frac{1}{c}\frac{dC}{dt} = +\frac{1}{d}\frac{dD}{dt}$$

বিক্রিয়ার গতি/হারঃ

একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বিক্রিয়কের আদি ঘনমাত্রা 2 $molL^{-1}$ থেকে 10 s পর 1.5 $molL^{-1}$ হলে ঐ বিক্রিয়ার হার কত?

$c_1 = 2\,M$
$c_2 = 1.5\,M$
$dt = 10\,s$

$dc = c_2 - c_1 = 1.5 - 2 = -0.5$

$rate = -\frac{-0.5}{10} = 0.05\ Ms^{-1}$

0.05
0.1
0.55
0.75

বিক্রিয়ার গতি/হারঃ

N_2O_5 বিয়োজিত হয়ে NO_2 ও O_2 উৎপন্ন করে, যদি 6 সেকেন্ডে NO_2 এর ঘনমাত্রা 3×10^{-3} $molL^{-1}$ বৃদ্ধি পায় তবে বিক্রিয়ার হার কত?

$$2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$$

$$rate = +\frac{1}{4}\frac{dx}{dt}$$

$$= +\frac{1}{4} \times \frac{3\times10^{-3}}{6}$$

$$= 0.125 \times 10^{-3}$$

$$= 1.25 \times 10^{-4}$$ Ans.

বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক

$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$

$r \propto [A]^a \times [B]^b$

$r = K[A]^a[B]^b$

$$\text{rate} = k[A]^a[B]^b$$

- order of reaction with respect to **A** → a
- order of reaction with respect to **B** → b
- rate in mol dm^{-3} s^{-1} → rate
- rate constant → k
- concentrations in mol dm^{-3} → $[A]$, $[B]$

বিক্রিয়া ক্রম (n)

$H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow HCl(g)$ → n = 0

$H_2(g) + I_2(g) \rightarrow HI(g)$

rate = K × $[H_2]^1[I_2]^1$

n = 1+1 = 2

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

n = 1

$aA + bB \rightarrow$ Product

rate = K × $[A]^a[B]^b$

a + b = n

$2C \rightarrow P$

$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$

rate = K × $[NO]^2[O_2]$

n = 2+1 = 3

$2A + B \rightarrow$

বিক্রিয়া ক্রম

শূন্যক্রম বিক্রিয়া	• বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ার হার বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার উপর নির্ভরশীল নয় অর্থাৎ n=0 হলে k এর একক Ms^{-1}
প্রথম ক্রম বিক্রিয়া	• বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ার হার কোনো একটি বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার প্রথম ঘাতের উপর নির্ভরশীল অর্থাৎ n=1 হলে k এর একক s^{-1}
দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়া	• বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ার হার একটি বা দুটি বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার দ্বিতীয় ঘাতের উপর নির্ভরশীল। অর্থাৎ n=2 হলে k এর একক $M^{-1}s^{-1}$
তৃতীয় ক্রম বিক্রিয়া	• বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ার হার একটি বা দুটি বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার তৃতীয় ঘাতের উপর নির্ভরশীল। অর্থাৎ n=3 হলে k এর একক $M^{-2}s^{-1}$

Poll question 03

- $2NO\ (g) + O_2\ (g) \rightarrow 2NO_2\ (g)$ বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে বিক্রিয়ার হারের একক কী?

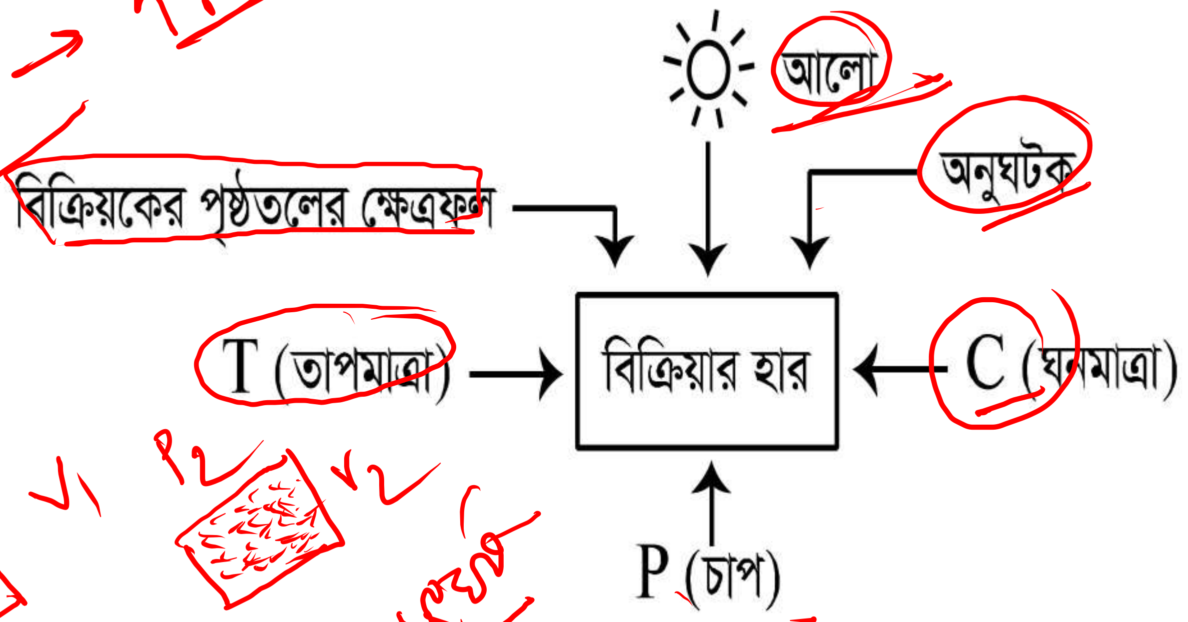
(a) $M^{-1}s^{-2}$

(b) $M^{-2}s^{-1}$

(c) $M^{-2}s^{-2}$

(d) $M^{-1}s^{-1}$

বিক্রিয়ার হারের উপর প্রভাব বিস্তারকারী নিয়ামকসমূহঃ



প্রধান নিয়ামকসমূহঃ

(১) বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা

(২) চাপ

(৩) তাপমাত্রা

অ্যারহেনিয়াস সমীকরণ

অ্যারহেনিয়াস প্রমাণ করেন যে, সাধারণভাবে 10° C তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য প্রায় সব বিক্রিয়ার হার দ্বিগুণ বা তিনগুণ বৃদ্ধি পায়।

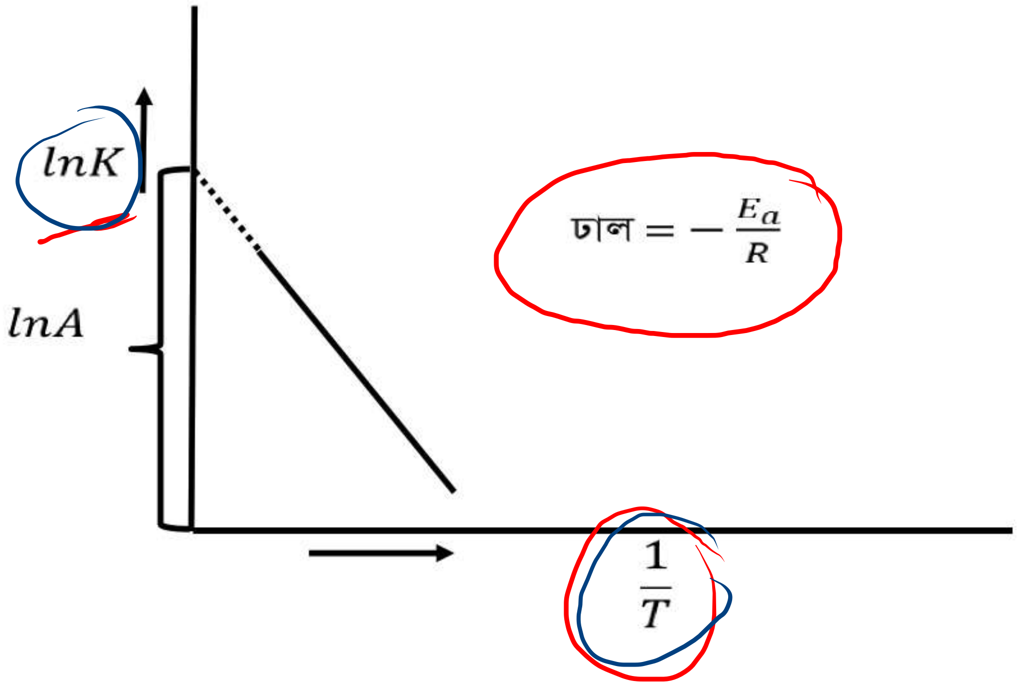
$$k = A.e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

অ্যারহেনিয়াস সমীকরণ

$$\ln k = \ln A - \frac{E_a}{RT}$$

$$\ln k = -\frac{E_a}{R}\frac{1}{T} + \ln A$$

$$y = -m\ x + C$$



ঢাল $= -\frac{E_a}{R}$

Previous question

প্রতি 10° সে. তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য বিক্রিয়ার বৃদ্ধির হার কত গুণ? (MAT: 08-09, 04-05; DAT: 04-05)

(a) 2-3

(b) 3-4

(c) 4-5

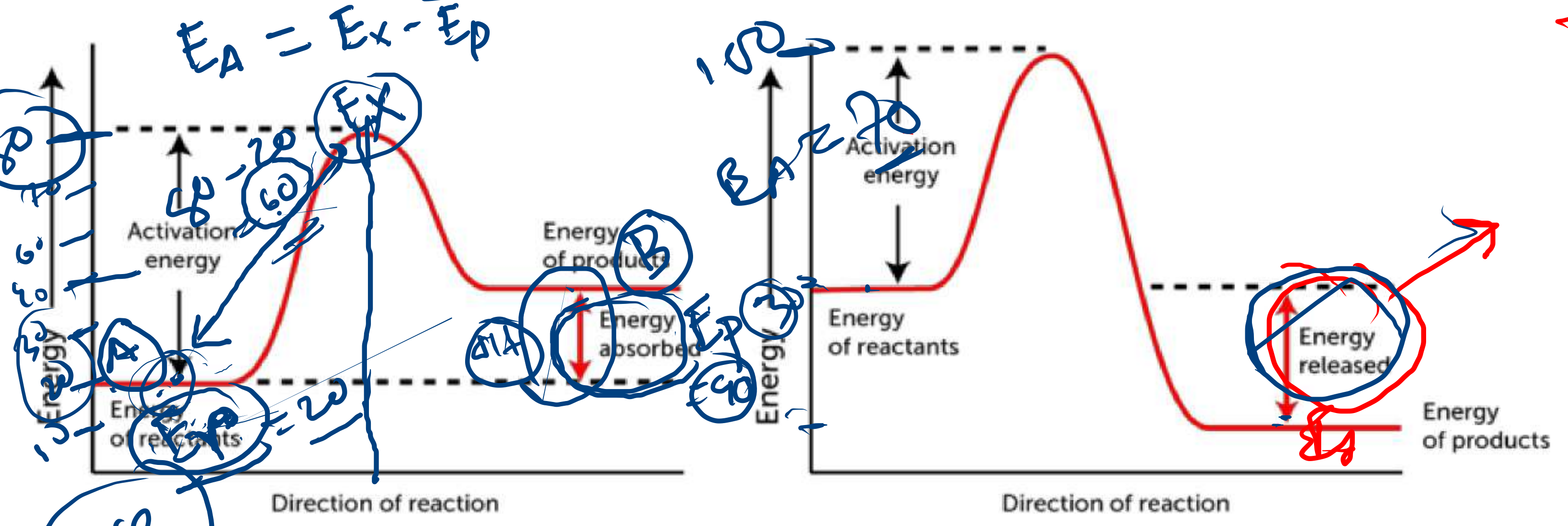
(d) 5-6

সক্রিয়ণ শক্তিঃ

বিক্রিয়াকালে বিক্রিয়কের প্রয়োজনীয় এ 'ন্যূনতম শক্তি'কে সক্রিয়ণ শক্তি বা Activation energy বলে।

বিক্রিয়ার হার সক্রিয়ণ শক্তির মাত্রার ব্যস্তানুপাতিক।

Endothermic Reaction Exothermic Reaction

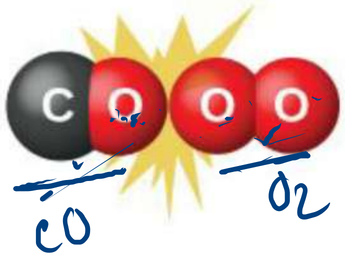


সক্রিয়ণ শক্তিঃ

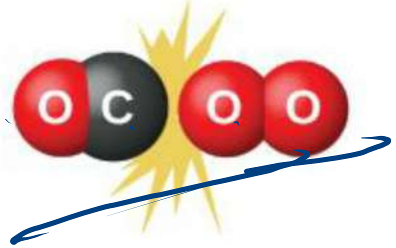
তাপোৎপাদী বিক্রিয়া	তাপহারী বিক্রিয়া
ΔH ঋণাত্মক।	ΔH ধনাত্মক।
$E_p < E_r$	$E_p > E_r$
বন্ধন গঠনে বিমুক্ত শক্তি > বন্ধন ভাঙ্গনে শোষিত শক্তি	বন্ধন গঠনে বিমুক্ত শক্তি < বন্ধন ভাঙ্গনে শোষিত শক্তি

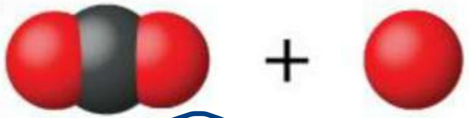
রাসায়নিক বিক্রিয়ার তত্ত্বঃ

সংঘর্ষ তত্ত্ব



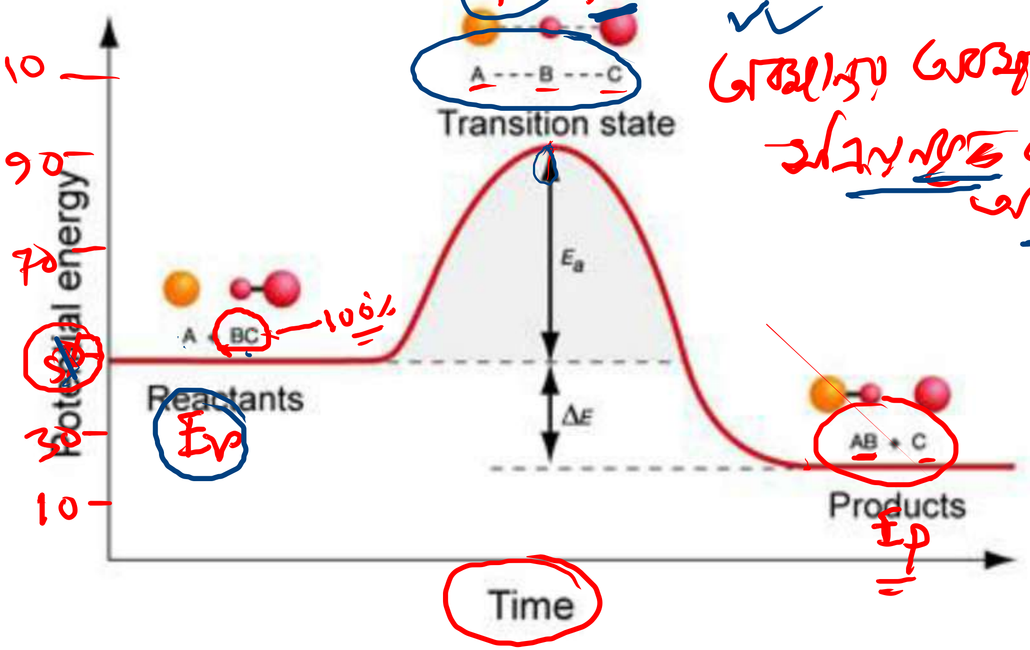
No reaction





More CO_2 formation

অবস্থান্তর অবস্থা তত্ত্ব



বন্ধন শক্তি

তাপ শক্তি

TD

চলক

H = এনথালপি = বিক্রিয়া তাপ

S = এনট্রপি = বিশৃঙ্খলতা / এলোমেলো বিশৃঙ্খলতার

G = মুক্তশক্তি = বিক্রিয়ার স্বতঃস্ফূর্ত

→ ΔH, ΔS, ΔG

$\Delta H = (+ve)$ → তাপহারী

$\Delta H = (-ve)$ → তাপোৎপাদী

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$ (Gibbs equation)

$\Delta G < 0$: স্বতঃস্ফূর্ত বিক্রিয়া হবে

$\Delta G > 0$: স্বতঃস্ফূর্ত বিক্রিয়া হবে না

বিক্রিয়ার স্বতঃস্ফূর্ততাঃ

ΔH	ΔS	ΔG	বিক্রিয়া
ΔH < 0	ΔS > 0	সবক্ষেত্রেই স্বতঃস্ফূর্ততার শর্ত: ΔG< 0	• সকল তাপমাত্রাতেই বিক্রিয়াটি স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটবে।
ΔH < 0	ΔS < 0		• নিম্ন তাপমাত্রায় বিক্রিয়াটি স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটবে।
ΔH > 0	ΔS > 0		• উচ্চ তাপমাত্রায় বিক্রিয়াটি স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটবে।
ΔH > 0	ΔS < 0		• কোনো তাপমাত্রাতেই বিক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটবে না।

Poll question 04

একটি তাপোৎপাদী বিক্রিয়ার এন্ট্রপির পরিবর্তন -2 J/k হলে কোন শর্তে বিক্রিয়াটি স্বতঃস্ফূর্তভাবে সংঘটিত হবে?

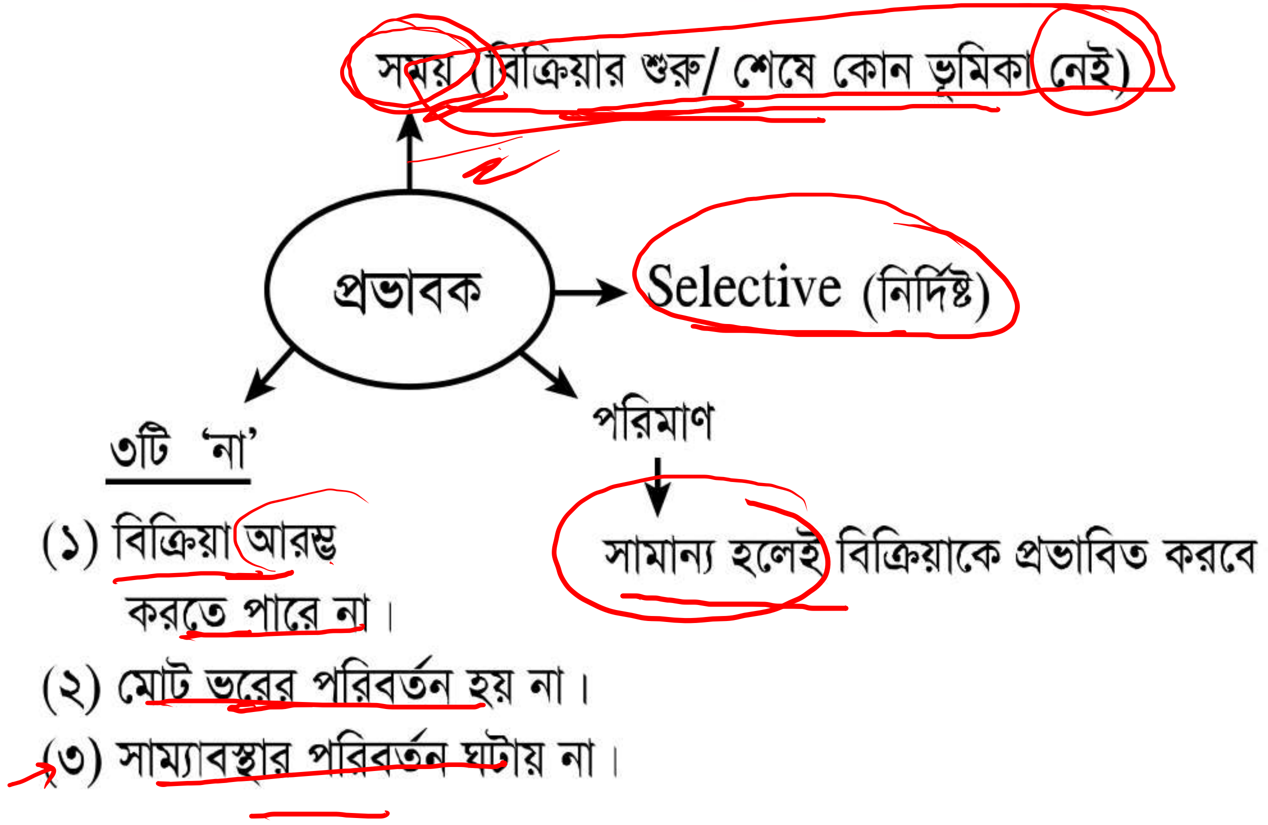
a) সকল তাপমাত্রায়

b) নিম্ন তাপমাত্রায়

c) উচ্চ তাপমাত্রায়

d) কোন তাপমাত্রাতেই হবে না

প্রভাবকের বৈশিষ্ট্যঃ



Poll question 05

- অনুঘটকের বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি? (MAT:13-14)

(a) বিক্রিয়া শেষে মোট ভরের অথবা গঠনের কোনরূপ পরিবর্তন হয় না

(b) প্রভাবক বিক্রিয়া আরম্ভ বা বন্ধ করতে পারে

(c) বিক্রিয়ার গতিকে প্রভাবিত করার জন্য সামান্য পরিমাণ প্রভাবকই যথেষ্ট

(d) কোন নির্দিষ্ট বিক্রিয়ার জন্য প্রভাবকও নির্দিষ্ট

প্রভাবকের শ্রেণিবিভাগঃ

ধনাত্মক প্রভাবক	MnO_2 খনিজ এসিড
ঋণাত্মক প্রভাবক	H_3PO_4 H_2SO_4 গ্লিসারিন ইথানল অ্যানিসোল সোডিয়ামবেনজয়েট

অটো প্রভাবক বা স্ব-প্রভাবক	ম্যাঙ্গানাস আয়ন $(COOH)_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + CO_2 + H_2O$
আবিষ্ট প্রভাবক	সোডিয়াম সালফাইট $2Na_2SO_3 + O_2 \rightarrow 2Na_2SO_4$ $Na_3AsO_3 + O_2 \rightarrow$ বিক্রিয়া হয় না $2Na_2SO_3 + Na_3AsO_3 + O_2 \rightarrow 2Na_2SO_4 + Na_3AsO_4$

প্রভাবক সহায়ক ও প্রভাবক বিষঃ

প্রভাবক সহায়কঃ Mo, Al_2O_3 , MgO,SiO_2

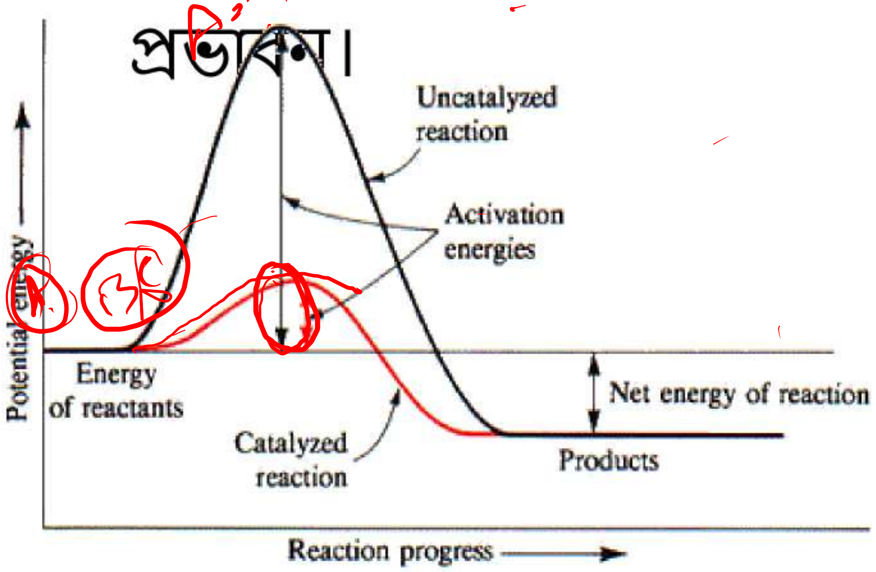
প্রভাবক বিষঃ ধুলাবালি, সালফার গুঁড়া, আর্সেনিক অক্সাইড

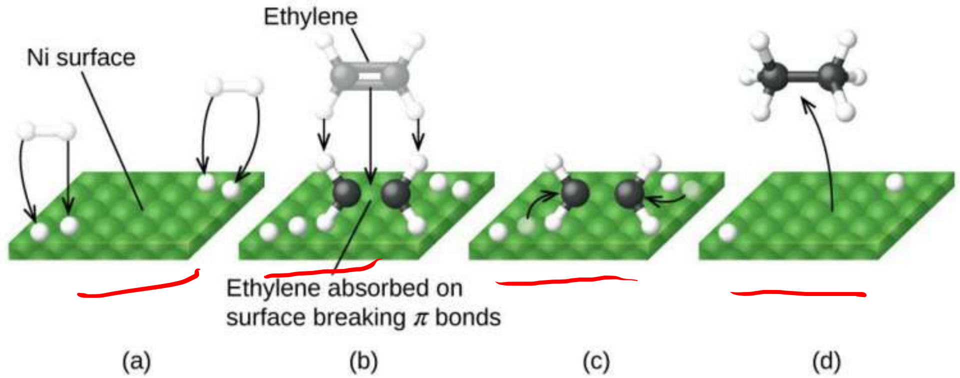
প্রভাবনের ক্রিয়া-কৌশলঃ

দুটি ভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

(a) সমসত্ত্ব প্রভাবনের ক্রিয়া কৌশল: অন্তর্বর্তী যৌগ গঠন।

(b) অসমসত্ত্ব প্রভাবনের ক্রিয়া কৌশল: অধিশোষণের মাধ্যমে প্রভাবন।





প্রভাবনের ক্রিয়া-কৌশলঃ

সমসত্ত্ব প্রভাবন	(i) লেড প্রকোষ্ঠ পদ্ধতিতে উৎপাদনে নাইট্রিক অক্সাইড প্রভাবকের উপস্থিতিতে বায়ুমণ্ডলীয় অক্সিজেন দ্বারা সালফার ডাইঅক্সাইডের জারণ একটি সমসত্ত্ব প্রভাবনের উদাহরণ। $2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{NO(g)} 2SO_3(g)$ (ii) সুক্রোজ বা ইক্ষু চিনির আর্দ্র বিশ্লেষণে খনিজ এসিড প্রভাবক হিসেবে কাজ করে। এটি একটি সমসত্ত্ব প্রভাবনের উদাহরণ। $\underset{\text{সুক্রোজ}}{C_{12}H_{22}O_{11}(aq)} + H_2O(l) \xrightarrow{H^+(aq)} \underset{\text{গ্লুকোজ}}{C_6H_{12}O_6(aq)} + \underset{\text{ফ্রুক্টোজ}}{C_6H_{12}O_6(aq)}$ (iii) এস্টারের আর্দ্র বিশ্লেষণ : $R-COOR'(aq) + H_2O(l) \overset{[H^+]}{\rightleftharpoons} R-COOH(aq) + R'OH(aq)$ (iv) আয়োডিন বাষ্পের উপস্থিতিতে ইথান্যাল বাষ্পের বিয়োজন : $CH_3-CHO(g) \overset{I_2(g)}{\rightleftharpoons} CH_4(g) + CO(g)$
অসমসত্ত্ব প্রভাবন	(i) সূক্ষ্ম প্লাটিনাম চূর্ণ প্রভাবকের উপস্থিতিতে সংস্পর্শ পদ্ধতিতে SO_2 -এর জারণ ঘটে। $2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{pt\ (\text{কঠিন})} 2SO_3(g)$ (ii) কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন (C=C) যুক্ত ইথিন গ্যাস ও অসম্পৃক্ত ভিজিটেবল অয়েল এর প্রভাবকীয় হাইড্রোজেনেশন থেকে ইথেন ও ভেজিটেবল অয়েল যেমন সয়াবিন তেল থেকে ডালডা ঘি বা মার্জারিন উৎপাদন প্রক্রিয়া হলো অসমসত্ত্ব প্রভাবন। এতে বা ধাতুর গুঁড়া ব্যবহৃত হয়। $H_2C=CH_2(g) + H_2(g) \xrightarrow[150^\circ C]{Ni} H_3C-CH_3(g)$

বাণিজ্যিক শিল্পে অসমসত্ত্বীয় ও সমসত্ত্বীয় প্রভাবকের ব্যবহারঃ

বিক্রিয়াসমূহ	ব্যবহৃত প্রভাবক	শিল্পে ধাপভিত্তিক ব্যবহার	কাঙ্ক্ষিত উৎপাদ ও ব্যবহার
(a) অসমসত্ত্বীয় গ্যাসীয়ঃ			
১. $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$	Pt বা V_2O_5	স্পর্শ পদ্ধতিতে উৎপাদনে ২য় ধাপে।	উৎপাদ বিভিন্ন কেমিক্যাল, রাসায়নিক সার।
২. $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$	Pt ও Rh	অসওয়াল্ড পদ্ধতিতে উৎপাদনে ১ম ধাপে।	উৎপাদ বিস্ফোরক, সার, প্লাস্টিক, রঞ্জক ও বার্নিশ।
৩. $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ $CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2$	Fe অনুঘটক সহায়ক:Mo	হেবার পদ্ধতিতে উৎপাদনে	উৎপাদ সার ও উৎপাদনে।
৪. $CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$	Ni	স্টিম-অ্যালকেন রিফরমিং পদ্ধতিতে সংশ্লেষণ।	গ্যাস : অ্যামোনিয়া, মিথানল উৎপাদন।
৫. $CH_2 = CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3 - CH_3$	ZnO এবং Cr_2O_3	শিল্পক্ষেত্রে মিথানল উৎপাদন	প্লাস্টিক উৎপাদনে, জৈব দ্রাবক উৎপাদনে, গাম উৎপাদনে।
৬.	Ni, Pd অথবা Pt	তৈলের হাইড্রোজিনেশন দ্বারা ডালডা উৎপাদন	অসম্পৃক্ত ভোজ্য তেল থেকে কঠিন ফ্যাট উৎপাদনে ভোজ্য তেলের হাইড্রোজেনেশনে ব্যবহৃত হয়।
(b) সমসত্ত্বীয় বিক্রিয়াঃ			
১. প্রোপাইলিন, অক্সিডাইজার	Mo(vi)কমপ্লেক্স	প্রোপাইলিন অক্সাইড সংশ্লেষণ।	ব্যবহার : পলিএস্টার পলিইউরেথিন ফোম।
২. বিউটা-ডাই-ইন, HCN	Ni/P যৌগ	এডিপোনাইট্রাইল	ব্যবহার : নাইলন, ফাইবার ও প্লাস্টিক উৎপাদন।

Previous question

নিম্নের কোনটি ঋণাত্মক অনুঘটক? (MAT: 08-09)

(a) Fe

(b) অ্যালকোহল

(c) Cu

(d) MnO_2

Previous question

$CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2O$; বিক্রিয়ায় কোন প্রভাবকটি ব্যবহৃত হয়েছে? (MAT: 17-18)

(a) K_2O

(b) Ni

(c) Mo

(d) Al_2O_3

জৈব প্রভাবক/এনজাইম

উচ্চ আণবিক ভরবিশিষ্ট নাইট্রোজেনযুক্ত বর্তুলাকার টারসিয়ারি প্রোটিন

মানুষের শরীরে প্রায় 30,000 এনজাইম আছে

পানিতে এরা কলয়েড তৈরি করে

তাপমাত্রাঃ 37° c p^H = 7

জামাই

জাইমেজ ম্যালটেজ ইনভার্টেজ

Poll question 06

- নিম্নের কোনটি এনজাইমের সঠিক কাজের সাথে সংশ্লিষ্ট নয়? (MAT: 11-12)

  (a) তাপমাত্রা

  (b) চাপ

  (c) pH

  (d) সময়

বিক্রিয়া তাপ ও বন্ধন শক্তিঃ

$$\Delta H = \Delta E + P \times \Delta V,$$

H= এনথালপি
E= অভ্যন্তরীণ শক্তি
P= চাপ
V=আয়তন

বিক্রিয়া তাপ = উৎপাদের গঠন তাপ – বিক্রিয়কের গঠন তাপ

বিভিন্ন প্রকার তাপীয় পরিবর্তন

তাপ উৎপাদী	তাপহারী	তাপ উৎপাদী বা তাপহারী
দহন তাপ	পরমানুকরন তাপ	বিক্রিয়া তাপ
প্রশমন তাপ	গলন তাপ	দ্রবন তাপ
ঘনীভবন তাপ	বাষ্পীয়করণ তাপ	গঠন তাপ
	ঊর্ধ্বপাতন তাপ	

বিভিন্ন প্রকার তাপীয় পরিবর্তন

A. $CH_4 (g) + O_2 (g) \longrightarrow CO_2 (g)$, $\Delta H = -890.3$ KJ/mol

দহন

B. $C (graphite) \longrightarrow C (g)$, $\Delta H = +717.2$ KJ/mol

(s) উর্ধ্বপাতন

C. $H_2O (s) \longrightarrow H_2O (l)$, $\Delta H = + 6$ KJ/mol

গলন

D. $H_2O (l) \longrightarrow H_2O (vap)$, $\Delta H = + 44$ KJ/mol

বাষ্পীভবন

E. $\frac{1}{2} Cl_2 (g) \longrightarrow Cl (g)$, $\Delta H = + 121$ KJ/mol

পরমাণুকরণ

বিভিন্ন প্রকার তাপীয় পরিবর্তন

দ্রবণ তাপ তাপ উৎপাদী নাকি তাপহারী ?

রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটন

Yes

$CuSO_4(s) + aq \rightarrow CuSO_4 \cdot 5H_2O(aq)$

$\Delta H = -66\ kJ$

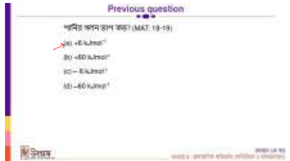
তাপোৎপাদী

No

$CuSO_4 \cdot 5H_2O(s) + aq \rightarrow CuSO_4 \cdot 5H_2O(aq)$

$\Delta H = +11\ kJ$

তাপহারী


Previous question
পানির গলন তাপ কত? (MAT: 18-19)
(a) +6 kJmol⁻¹
(b) +60 kJmol⁻¹
(c) – 6 kJmol⁻¹
(d) –60 kJmol⁻¹

Poll Question 07

- কোনটি তাপ উৎপাদী?

(a) $H_2O\ (l) \longrightarrow H_2O\ (g)$

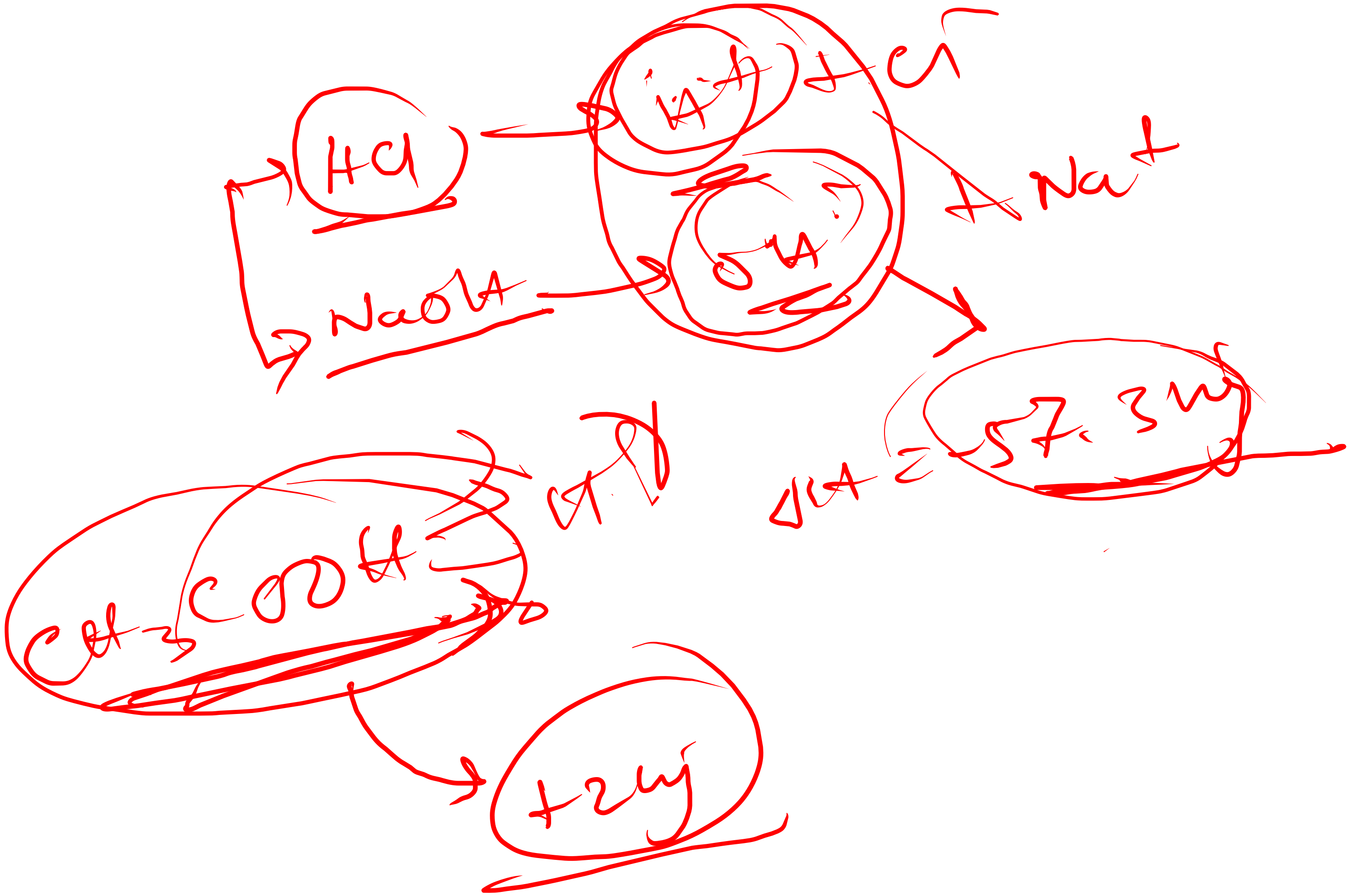
(b) $H_2O\ (g) \longrightarrow H_2O\ (l)$

(c) $H_2O\ (s) \longrightarrow H_2O\ (l)$

(d) $H_2O\ (s) \longrightarrow H_2O\ (g)$

এসিড ও ক্ষারের প্রশমন তাপঃ

এসিড ও ক্ষারের প্রশমন তাপ ধ্রুবক ?



বিভিন্ন এসিড ও ক্ষারের প্রশমন তাপঃ

এসিড	ক্ষার	প্রশমন তাপ kj/mol
HCl	NaOH	-57.34
H_2SO_4	NaOH	-57.44
HNO_3	NaOH	-57.35
HCl	KOH	-57.43
CH_3COOH	NaOH	-55.14
CH_3COOH	NH_4OH	-50.40
HF	NaOH	-68.60

বিভিন্ন এসিড ও ক্ষারের প্রশমন তাপঃ

$CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$; বিক্রিয়ার বিক্রিয়া তাপ কত?

বন্ধন	Kj/mol
H-H	435.5
H-F	564
H-Cl	433
H-Br	366
H-I	299
C-H	430.53
C-Cl	328
Cl-Cl	242.90

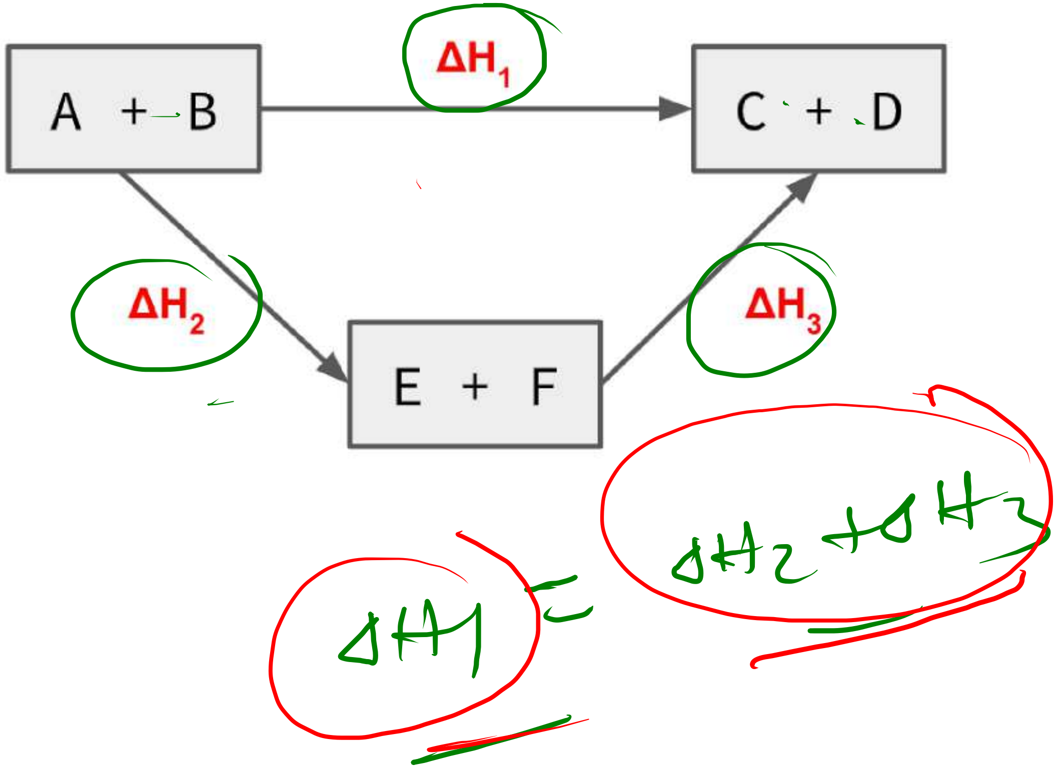
তাপ রাসায়নিক সূত্র

(১) ল্যাভয়সিয়ে ও ল্যাপলাসের সূত্র

$A + B \rightarrow C + D$; $\Delta H = +X$

$C + D \rightarrow A + B$; $\Delta H = -X$

(২) হেসের ধ্রুব তাপ সমষ্টিকরণ সূত্র।



গ্রাফাইট কার্বনকে হীরকে রূপান্তর করতে তাপের পরিবর্তন কত হবে ?

C (গ্রাফাইট) + O_2 (g) → CO_2 (g) ; $\Delta H = -393.4 \ Kjmol^{-1}$

C (হীরক) + O_2 (g) → CO_2 (g) ; $\Delta H = -395.3 Kjmol^{-1}$

লেগে থাকো সৎ ভাবে,
স্বপ্ন জয় তোমারই হবে।